

เมื่อนำมาเรียงลำดับกันก็จะได้เป็น 4B ฐานสิบหก
โดยตัวเลขศูนย์ตัวแรกสุดทางซ้ายมือออกไป
ดังนั้น $(113)_8 = (4B)_{16}$

4. สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์ เรื่องระบบจำนวน
2. กระดานไวท์บอร์ด ปากกาไวท์บอร์ด
3. สมุดสำหรับบันทึกและทำแบบฝึกหัด

5. ลำดับขั้นการสอน

1. ครูผู้สอนบรรยายทฤษฎีพร้อมสื่อการเรียนประกอบ
2. ครูผู้สอนสาธิตในการเรียนภาคปฏิบัติ

6. การประเมิน

1. ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่เรียน
3. แบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติงาน

แผนการสอนรายคาบที่ 6

รหัสวิชา 2201 - 2402 วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต
เรื่อง การแปลงเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ ตอนที่ 4 โดย ครูฉัตรมงคล สนั่นพลาย

1. จุดประสงค์การสอน

1. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง
2. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด
3. มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

2. รายการสอน

1. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง
2. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด
3. การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ

3. เนื้อหาสาระ

ระบบเลขฐานสิบหก

การที่คอมพิวเตอร์มีการส่งข้อมูลครั้งละมาก ๆ ขนาดของข้อมูลถูกส่งในลักษณะที่มีจำนวนบิตมาก ๆ ทั้งในแบบ 32 บิต และ 64 บิต ทำให้การอธิบายด้วย เลขฐานสอง ต้องแสดงผลเป็นค่าตัวเลขจำนวนมาก ระบบเลขฐานสิบหกจึงเป็นที่นิยมใช้ในการอธิบายข้อมูลจำนวนมาก ๆ เนื่องจากจะแสดงสถานะของข้อมูลบอกเป็นตัวเลขฐานสิบหก โดยแปลงจากเลขฐานสองจำนวนมาก ให้เป็นเลขฐานสิบหกเพียงไม่กี่ตัวได้

เลขฐานสิบหกจะมีตัวเลขจำนวน 16 ตัว ตั้งแต่ 0 ถึง 15 แต่เนื่องจากตัวเลขตั้งแต่เลข 10 - 15 ถ้าเขียนเป็นตัวเลขคือ 10, 11, 12, 13, 14 และ 15 ก็จะเกิดปัญหาความเข้าใจของระบบว่าตัวเลขดังกล่าวเป็นเลขฐานสิบ ดังนั้นตั้งแต่ตัวเลข 10 ก็จะเขียนแทนด้วย A-F นั่นคือ

$$A = 10$$

$$B = 11$$

$$C = 12$$

$$D = 13$$

$$E = 14$$

$$F = 15$$

เมื่อพิจารณาลักษณะข้อมูลที่เป็นเลขฐานสิบหกก็จะพบว่า ตัวเลขในฐานสิบหกจะมีค่าตั้งแต่ 0-15 ดังตัวอย่างคือ

$$4BF = 4 \times 16^2 + B \times 16^1 + F \times 16^0$$

เมื่อนำเลขฐานสิบหกมาแสดงทีละหลักก็จะพบว่า

$$16^0 = 16 \times 1/16 = 1$$

$$16^1 = 16 \times 1 = 16$$

$$16^2 = 16 \times 16 = 256$$

$$16^3 = 16 \times 16 \times 16 = 4096$$

เมื่อนำเลขฐานสิบหกมาเปรียบเทียบกับเลขฐานสิบก็จะพบว่า เลขฐานสิบหกแต่ละหลักเมื่อรวมกันก็จะได้ผลออกมาเป็นเลขฐานสิบได้เช่น

$(1D4)_{16}$ จะมีค่าเท่ากับ $(468)_{10}$ นั่นก็คือ

1	D	4
1×16^2	13×16^1	4×16^0
1×256	13×16	4×1
256	208	4

เพราะฉะนั้น $(1D4)_{16}$ จึงมีค่าเท่ากับ $256 + 208 + 4 = 468$

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานใด ๆ

ในระบบเลขฐานสิบหกเป็นระบบตัวเลขที่มีค่าตัวเลขมาก ในขณะที่ระบบดิจิทัลจะทำงานในสถานะที่เป็น 0 และ 1 ซึ่งเป็นสถานะการทำงานในลักษณะของ ระบบเลขฐานสอง ส่วนระบบตัวเลขในชีวิตประจำวันก็จะใช้ ระบบเลขฐานสิบ จึงต้องมีการแปลง ระบบเลขฐานสิบหก ให้เป็นระบบเลขปกติ ขณะเดียวกันก็ต้องให้เป็น ระบบเลขฐานสอง ตามสถานะการทำงานที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารรถเข้าใจได้ ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่เครื่องหน่วยที่เล็กที่สุดเป็นบิต แต่เมื่อนำข้อมูลมาเรียงกันก็จะมีสถานะเป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ ได้เช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น ระบบเลขฐานสี่, ระบบเลขฐานแปด หรือระบบเลขฐานสิบ ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจวิธีการแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นระบบเลขฐานต่าง ๆ ได้แก่

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบ

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสอง

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสี่

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานแปด

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบ

ระบบตัวเลขฐานสิบหกจะมีตัวเลขถึง 15 ตัวคือ 0-F ขณะที่ตัวเลขฐานสิบจะมีตัวเลขเพียงสิบตัวคือ 0 กับ 9 ดังนั้นจึงต้องทำให้ตัวเลขที่มีค่ามาก ๆ และมีหลายตัวให้เหลือเพียงตัวเลขสิบตัว จะใช้วิธีการนำค่าตัวเลขดังกล่าวมาคูณยกกำลังแล้วนำมาบวกกันอีกครั้งหนึ่ง

วิธีการแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบก็คือ การนำเอาเลขฐานสิบหกที่ต้องการจะแปลงให้เป็นเลขฐานสิบนำมาคูณด้วยเลข 16 ยกกำลังตามลำดับของตัวเลขคือ เริ่มจากทางขวามือสุด นำตัวเลขฐานสิบหกที่ต้องการแปลง คูณด้วยสิบหกยกกำลังศูนย์ จากนั้นก็นำตัวเลขฐานสิบหกตัวถัดไป คูณด้วยสิบหกยกกำลังหนึ่งแล้วก็คูณด้วยสิบหกยกกำลังสอง ยกกำลังสาม ... ไปตามลำดับ จนกว่าจะครบทุกตัวนำผลของการคูณด้วยสิบหกยกกำลังทั้งหมดไปรวมกัน ก็จะได้เป็นค่าตัวเลขในฐานสิบที่เกิดจากการแปลงมาจากเลขฐานสิบหก ดังตัวอย่าง

วิธีการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ อย่างเช่น $(15E)_{16}$ แปลงเป็นเลขฐานสิบมีวิธีการดังต่อไปนี้คือ

$$\begin{aligned}(15E)_{16} &= 1 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + E \times 16^0 \\ &= 1 \times (16 \times 16) + 5 \times (16 \times 1) + E \times (16 \times 1/16) \\ &= (1 \times 256) + (5 \times 16) + (14 \times 1) \\ &= 256 + 80 + 14\end{aligned}$$

$$= 350$$

เพราะฉะนั้น $(15E)_{16}$ จะมีค่าเท่ากับ $(350)_{10}$ นั่นเอง

ตารางแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานสิบหกกับเลขฐานสิบ

เลขฐานสิบหก	เลขฐานสิบ
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

จากตารางเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานสิบหกกับเลขฐานสิบ เราสามารถบอกค่าเลขฐานสิบบางตัวเป็นเลขฐานสิบหกได้ทันที เช่น เลข 11 ฐานสิบ ก็จะเท่ากับ B ฐานสิบหก เป็นต้น แต่ถ้าตัวเลขมีค่ามากก็จะต้องใช้วิธีการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบด้วยวิธีการคูณยกกำลัง

การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง

ระบบตัวเลขฐานสองจะมีตัวเลขเพียงสองตัวคือ 0 กับ 1 ในขณะที่เลขฐานสิบหกจะมีตัวเลข

15 ตัวคือ 0-9 และเมื่อตัวเลขมากกว่าสิบก็จะแทนค่าตัวเลข 10-15 ด้วยตัวอักษร A-F นั่นคือ

$$A = 10$$

$$B = 11$$

$$C = 12$$

$$D = 13$$

$$E = 14$$

$$F = 15$$

การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสอง เป็นการทอนให้ตัวเลขที่มีถึงสิบหกตัวให้เหลือเพียงสองตัวคือ 0 กับ 1 ก็จะมีวิธีการในการแปลงเลขฐานสองวิธีก็คือการแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบก่อน จากนั้นนำเลขฐานสิบที่ได้ไปทอนให้กลายเป็นเลขฐานสอง ดังนี้

วิธีที่หนึ่ง การนำเลขฐานสิบหกแปลงเป็นเลขฐานสิบ แล้วจึงแปลงกลับเป็นเลขฐานสองอีกครั้งหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การแปลง $(13)_{16}$ ให้เป็นเลขฐานสิบโดย

$$\text{การแปลงเลข } (13)_{16} = (\quad)_{10}$$

$$(13)_{16} = 1 \times 16^1 + 3 \times 16^0$$

$$= 16 + 3$$

$$= 19$$

$$(13)_{16} = (19)_{10}$$

จากนั้นก็แปลงจากเลขฐานสิบให้เป็นเลขฐานสองอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้คือ

$$19/2 \quad \text{ได้} \quad 9 \quad (19-18) \quad \text{เหลือเศษ} \quad 1$$

$$9/2 \quad \text{ได้} \quad 4 \quad (9-8) \quad \text{เหลือเศษ} \quad 1$$

$$4/2 \quad \text{ได้} \quad 2 \quad (4-4) \quad \text{เหลือเศษ} \quad 0$$

$$2/2 \quad \text{ได้} \quad 1 \quad (2-2) \quad \text{เหลือเศษ} \quad 0$$

$$1/2 \quad \text{ไม่ได้} \quad \quad \quad \text{เหลือเศษ} \quad 1$$

เมื่อนับเศษที่ได้จากด้านล่างไปสู่ด้านบนจะได้ 10011

เพราะฉะนั้น $(19)_{10}$ จะเท่ากับ $(10011)_2$

$$\text{ดังนั้น} \quad (13)_{16} = (19)_{10} \quad \text{จะเท่ากับ} \quad (10011)_2$$

$$(13)_{16} = (10011)_2$$

วิธีนี้แม้จะได้ผลลัพธ์ออกมาถูกต้อง แต่ต้องทำหลายขั้นและต้องแปลงเลขฐานถึงสองขั้นจึงจะได้ผลลัพธ์

วิธีที่สอง การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสองโดยตรง เป็นวิธีลัดโดยการใช้ตารางเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสิบหก และเป็นเลขฐานสองตามลำดับ

เลขฐานสิบ	เลขฐานสิบหก	เลขฐานสอง
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

วิธีการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสองโดยตรง โดยนำเอาเลขฐานสิบหกเริ่มจากด้านขวามือสุด แต่ละตัวจะเป็นเลขฐานสองจำนวน 4 หลัก เลขฐานสิบหกจะมีเลข 0-9 และเมื่อเกินกว่าเก้าก็จะเริ่มต้นด้วย A-F ซึ่งแทนเลข 10-15 ถ้าเลขฐานสิบหกเป็นเลขใด ก็ให้นำเลขฐานสองสี่ตัวนำมาแทนตัวนั้น เมื่อครบตามจำนวนเลขฐานสิบหกทุกตัว ก็ให้นำเอาเลขฐานสองที่ได้เรียงตามลำดับจากซ้ายมาขวา ถ้าตัวเลขด้านซ้ายของเลขฐานสองที่แทนเลขฐานสิบหกเริ่มต้นด้วยศูนย์ก็ให้ตัดเลขนั้นออกไป

การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสองด้วยวิธีลัดกระทำดังนี้

การแปลงเลข $(4B)_{16}$ ให้เป็นเลขฐานสอง

4 B เลขฐานสิบหก

0100 1011 เลขฐานสอง

เมื่อนำมาเรียงลำดับกันก็จะได้เป็น 1001011 ฐานสอง

โดยตัวเลขศูนย์ตัวแรกสุดทางซ้ายมือออกไป

$$\text{ดังนั้น } (4B)_{16} = (1001011)_2$$

การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปด

ระบบตัวเลขฐานแปดจะมีตัวเลขเพียงแปดตัวคือ 0 ถึง 7 ในขณะที่เลขฐานสิบหกจะมีตัวเลข 15 ตัวคือ 0-9 เมื่อตัวเลขมากกว่าสิบก็จะแทนค่าตัวเลข 10-15 ด้วยตัวอักษร A-F การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานแปด เป็นการทอนให้ตัวเลขที่มีถึงสิบหกตัวให้เหลือเพียงแปดตัว ก็จะมีวิธีการในการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปดสองวิธีก็คือ การแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานสิบก่อน จากนั้นนำเลขฐานสิบที่ได้ไปทอนให้กลายเป็นเลขฐานแปดดังนี้

วิธีที่หนึ่ง การนำเลขฐานสิบหกแปลงเป็นเลขฐานสิบ แล้วจึงแปลงกลับเป็นเลขฐานสิบอีกครั้งหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การแปลง $(13)_{16}$ ให้เป็นเลขฐานสิบโดย

$$\text{การแปลงเลข } (13)_{16} = (\quad)_{10}$$

$$(13)_{16} = 1 \times 16^1 + 3 \times 16^0$$

$$= 16 + 3$$

$$= 19$$

$$(13)_{16} = (19)_{10}$$

จากนั้นก็แปลงจากเลขฐานสิบให้เป็นเลขฐานแปดอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้คือ

$$19/8 \quad \text{ได้} \quad 2 \quad (19-16) \text{ เหลือเศษ} \quad 3$$

$$2/8 \quad \text{ไม่ได้} \quad \text{เหลือเศษ} \quad 2$$

เมื่อนับเศษที่ได้จากด้านล่างไปสู่ด้านบนจะได้ 23

เพราะฉะนั้น $(19)_{10}$ จะเท่ากับ $(23)_8$

$$\text{ดังนั้น } (13)_{16} = (19)_{10} \text{ จะเท่ากับ } (23)_8$$

$$(13)_{16} = (23)_8$$

วิธีนี้แม้จะได้ผลลัพธ์ออกมาถูกต้อง แต่ต้องทำหลายขั้นและต้องแปลงเลขฐานถึงสองขั้นจึงจะได้ผลลัพธ์

วิธีที่สอง การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปดโดยตรง เป็นวิธีลัดโดยการใช้ตารางเปรียบเทียบระหว่างเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง และเป็นเลขฐานแปดตามลำดับ

เลขฐานสิบหก	เลขฐานสอง	เลขฐานแปด
0	0 000	0
1	0 001	1
2	0 010	2
3	0 011	3
4	0 100	4
5	0 101	5
6	0 110	6
7	0 111	7
8	001 000	10
9	001 001	11
A	001 010	12
B	001 011	13
C	001 100	14
D	001 101	15
E	001 110	16
F	001 111	17

วิธีการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปดโดยตรง โดยนำเอาเลขฐานสิบหกเริ่มจากด้านขวามือสุด แต่ละตัวจะเป็นเลขฐานสองจำนวน 3 หลัก เลขฐานสิบหกจะมีเลข 0-9 และเมื่อเกินกว่าเก้าก็จะเริ่มต้นด้วย A-F ซึ่งแทนเลข 10-15 ถ้าเลขฐานสิบหกเป็นเลขใด ก็ให้แปลงเป็นเลขฐานสอง จำนวน 4 ตัว จากนั้นคัดเลขฐานสองจากซ้ายมาขวาสามตัวให้นับเป็นหนึ่งชุด ในหนึ่งชุดของเลขฐานสองสามตัวจะเป็นเลขฐานแปดหนึ่งตัว เลขฐานแปดที่ได้จากเลขฐานสองก็คือการแปลงเลขฐานสิบหกให้เป็นเลขฐานแปด

$$000 = 0$$

$$001 = 1$$

$$010 = 2$$

$$011 = 3$$

$$100 = 4$$

$$101 = 5$$

$$110 = 6$$

$$111 = 7$$

การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานแปดด้วยวิธีลัดกระทำดังนี้

การแปลงเลข $(4B)_{16}$ ให้เป็นเลขฐานแปด

4	B	เลขฐานสิบหก
0100	1011	เลขฐานสองที่แปลงจากเลขฐานสิบหก
1 001 011		เลขฐานสองในรูปของเลขฐานแปด
1 1 3		เลขฐานแปด

เมื่อนำมาเรียงลำดับกันก็จะได้เป็น 113 ฐานแปด

โดยตัวเลขศูนย์ตัวแรกสุดทางซ้ายมือออกไป

$$\text{ดังนั้น } (4B)_{16} = (113)_8$$

4. สื่อและวัสดุอุปกรณ์

สไลด์ เรื่องระบบจำนวน

กระดานไวท์บอร์ด ปากกาไวท์บอร์ด

สมุดสำหรับบันทึกและทำแบบฝึกหัด

5. ลำดับชั้นการสอน

ครูผู้สอนบรรยายทฤษฎีพร้อมสื่อการเรียนประกอบ

ครูผู้สอนสาธิตในการเรียนภาคปฏิบัติ

6. การประเมิน

ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ตามที่เรียน

แบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติงาน

แผนการสอนรายคาบที่ 7

รหัสวิชา 2201 - 2402 วิชา คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต

เรื่อง การคำนวณเลขฐานสิบและฐานสอง โดย ครูภัทร่มงคล สนั่นฉาย

1. จุดประสงค์การสอน

1. มีความเข้าใจหลักการคำนวณในระบบคอมพิวเตอร์
2. สามารถคำนวณเลขฐานสิบในระบบคอมพิวเตอร์ได้
3. มีเข้าใจหลักคำนวณเลขฐานสองในระบบคอมพิวเตอร์